Velasques (C)

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO.

APUNTES

PARA EL ESTUDIO
DE LOS

LITARGIRIOS DEL PAÍS

TESIS INAUGURAL

Que para el examen general de Farmacia presenta
al Jurado calificador

CIPRIANO VELÁSQUEZ,

Alumno del Instituto Científico
y Literario del Estado de México y de la Escuela Nacional
de Medicina,

MEXICO
OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1894

Sr. Dr.
Felipe Gutierrez
Pte

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO.

APUNTES

PARA EL ESTUDIO
DE LOS

LITARGIRIOS DEL PAÍS

TESIS INAUGURAL

Que para el examen general de Farmacia presenta
al Jurado calificador

CIPRIANO VELÁSQUEZ,

Alumno del Instituto Científico
y Literario del Estado de México y de la Escuela Nacional
de Medicina,

MEXICO
OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1894

A LA SAGRADA MEMORIA

DE MI

INOLVIDABLE PADRE.

A MI ADORADA MADRE,

AMOR FILIAL.

A MI HERMANO

ABRAHAM VELÁSQUEZ,

Por el decidido empeño que tomó por mí, como un verdadero padre.

A MIS HERMANOS,

Cariño fraternal.

Al Señor

SILVIANO ENRÍQUEZ,

Profesor de Química
del Instituto Científico y Literario del Estado de México,

GRATITUD.

AL MODESTO Y DISTINGUIDO NATURALISTA

Sr. Prof. D. ALFONSO HERRERA,

Admiración y respeto.

Al Señor Doctor

D. ALEJANDRO URIBE,

RECONOCIMIENTO.

Al Señor Profesor

D. VÍCTOR LUCIO,

RESPETO Y AGRADECIMIENTO.

Al Sr. Prof. D. JOSE M. LASSO DE LA VEGA.

A MI APRECIABLE COMPAÑERO

El Sr. ALBERTO DEL PORTILLO,

Prueba de afecto.

A MI ESTIMADO COMPAÑERO

EL SR. RAYMUNDO M. OÑATE,

Amistad sincera.

A MI ESTUDIOSO COMPAÑERO

El Sr. Prof.

JUAN MANUEL NORIEGA.

A MIS COMPAÑEROS.

Señores Jurados:

No obstante mis escasos conocimientos y limitada práctica, someto al criterio de ustedes este humilde trabajo, cumpliendo con el requisito de ley; esperando se dignen acogerlo con benevolencia, atendiendo á las innumerables dificultades con que tropieza todo el que desea obtener un título profesional.

BREVES CONSIDERACIONES

SOBRE LOS

LITARGIRIOS DEL PAIS.

Litargirio viene del griego *lithos*, piedra, y *argurus*, plata.

En el comercio de México se encuentran dos clases de litargirios: el litargirio de oro y el litargirio de plata.

LITARGIRIO DE ORO.

Sinonimia.—Litargirio del Cardonal. Litargirio rojo. Greta. Protóxido de plomo. (PbO).

Caracteres.—Se encuentra bajo dos estados: ya en fragmentos irregulares de color amarillo rojizo, de consistencia dura, pero que se deja rayar fácilmente con la uña, cuya fractura presenta un color amarillo, dejando ver láminas del mismo color provistas de brillo metálico, ó ya en polvo de color

amarillo naranjado, sembrado de partículas brillantes.

Análisis.—Siguiendo exactamente el procedimiento de Fresenius para esta clase de análisis, pulvericé perfectamente la substancia para darle la mayor homogeneidad posible.

ENSAYE POR VÍA SECA.

Calentado en un tubo de ensaye, cambió de color: del amarillo naranjado pasó al amarillo moreno; por el enfriamiento, volvió al color primitivo. Aplicando el dardo del soplete, fundió, y por el enfriamiento obtuve un residuo de un color amarillo ligeramente verdoso.

Sobre el carbón, después de mezclarlo con el bicarbonato de sosa y dirigirle la flama de reducción, obtuve un glóbulo metálico y una auréola bastante notable de color amarillo limón á caliente y amarillo de azufre á frío. Trituré el residuo en un mortero, lo lavé, y sólo encontré el glóbulo antes dicho, muy maleable.

En seguida pasé á disolver el cuerpo, para lo cual traté una parte con agua destilada, á frío y á caliente; filtré y evaporé unas gotas en una lámina de platino, sin obtener residuo, lo que me indicó que no era soluble en el agua; agregué ácido nítrico por pequeñas porciones y calenté, obteniendo de esta manera una solución completa.

Tratando de la misma manera mayor cantidad del cuerpo, dispuse el líquido que me sirvió para la investigación de las bases.

ENSAYE POR VÍA HUMEDA.

Tratamiento por el ácido clorhídrico.—A una pequeña parte del líquido que acabo de indicar, le agregué agua y me quedó enteramente limpio; con el ácido clorhídrico me dió un precipitado blanco pulverulento. Lo dividí en dos partes, traté una por el amoníaco y no hubo cambio de color ni disolución; filtré y neutralicé el líquido filtrado con ácido nítrico y no hubo precipitado ni enturbiamiento; esto me demostró que no había ni mercurio al mínimum, ni plata, y que sólo se trataba del cloruro de plomo. El resto del precipitado se disolvió en el agua hirviendo.

Reacciones especiales del plomo.—La potasa, la sosa y el amoníaco me dieron un precipitado blanco, soluble en los álcalis fijos é insoluble en el amoníaco.

El cromato de potasa me dió un precipitado amarillo de cromato de plomo, soluble en la potasa.

El ioduro de potasio me dió un precipitado amarillo vivo de ioduro de plomo, soluble á caliente.

El ácido sulfúrico me dió un precipitado blanco de sulfato de plomo, soluble en las sales amo-

niacales, volviendo á precipitar por el ácido sulfúrico.

Con las reacciones anteriores queda demostrada la presencia del plomo en gran cantidad y la ausencia de la plata y protóxido de mercurio.

Tratamiento por el ácido sulfhídrico.—En este tratamiento operé sobre la solución nítrica primitiva, le hice pasar una corriente de ácido sulfhídrico por algún tiempo y precipitó en negro. Calenté el líquido y el precipitado para facilitar la reacción, volví á tratarlo de la misma manera hasta precipitación completa; filtré y lavé el precipitado con agua destilada. Aunque los ensayes preliminares no me dieron indicio de la presencia de alguna base del grupo de las que precipitan en estas condiciones, y cuyos sulfuros se disuelven en los sulfuros alcalinos, no quise pasar por alto esta manipulación, para tener más seguridad: tomé una parte del precipitado, la puse en un tubo de ensaye, le adicioné agua y sulfuro amarillo de amonio, lo calenté suavemente y al parecer nada se disolvió; filtré, y al líquido filtrado le agregué ácido clorhídrico, el que sólo me dió un enturbiamiento blanco debido al depósito de azufre.

El resto del precipitado, bien lavado, lo puse en una cápsula de porcelana con agua destilada, lo calenté y le agregué ácido nítrico, procurando agitar; se disolvió en parte, filtré para separar el depósito y concentré el líquido filtrado para despren-

der el exceso de ácido nítrico, y lo reservé para la investigación de las bases que precipitan en solución ácida con el hidrógeno sulfurado y no se disuelven en los sulfuros alcalinos.

En cuanto á la parte insoluble en el ácido nítrico, la traté por el ácido clorhídrico y unos cristales de clorato de potasa, calenté y se disolvió completamente. Como era de suponerse, podía ser bisulfuro de mercurio, y por lo mismo traté de caracterizarlo por las siguientes reacciones: el protocloruro de estaño me dió un precipitado blanco que en seguida pasó al moreno; calenté y dejé depositar; decanté, adicioné ácido clorhídrico, calenté y obtuve, aunque muy pequeño, un globulito de mercurio. En una lámina de cobre sumergida en la solución se depositó el mercurio, que volatilicé después por el calor.

Pasé después á investigar las bases que se encontraban en la solución nítrica que había reservado, de la manera siguiente: traté primero por el ácido sulfúrico y me dió un precipitado blanco de sulfato de plomo, que separé por filtración; en el líquido filtrado busqué bismuto y cobre por la adición de amoníaco, sin resultado; en seguida evaporé la solución amoniacal, casi á sequedad, agregué agua y ácido clorhídrico para buscar en una parte del líquido pequeñísimas cantidades de cobre, por medio del ferrocianuro de potasio, sin encontrarlo. La otra parte del líquido la traté por el

ácido sulfhídrico, sin obtener precipitado, por lo que me cercioré que no había cadmio.

Tratamiento por el sulfhidrato de amoníaco.—El líquido que separé del precipitado obtenido por el ácido sulfhídrico, lo puse á hervir en un tubo de ensaye para expulsar el ácido; añadí unas gotas de ácido nítrico y calenté más; filtré para separar pequeñas cantidades de azufre que pudieran haberse depositado; después, adicioné clorhidrato de amaníaco y amoníaco, poco á poco, hasta reacción alcalina; obtuve un precipitado blanco verdoso, que pasó al negro por la adición de sulfuro de amonio; filtré, guardé el líquido filtrado para investigaciones posteriores; en cuanto al precipitado, lo lavé con agua destilada, adicionada de unas gotas de sulfuro de amonio; después de un lavado perfecto, lo disolví en el ácido clorhídrico diluído y frío.

Como pudiera suceder que hubiera algo de tierras alcalinas, sometí esta solución á los ensayes siguientes: tomé una parte para tratarla por el ácido sulfúrico y no obtuve precipitado; por la adición de alcohol tampoco lo hubo, lo que me demostró que no había cal, barita, ni estronciana, en combinación con un ácido de los que forman compuestos insolubles en el agua.

Tomé la otra parte de la solución, la calenté con ácido nítrico, y traté, parte por el prusiato amarillo de potasio, obteniendo un precipitado azul in-

soluble en el ácido clorhídrico, y parte por el sulfocianuro de potasio, que me dió una coloración roja persistente aún después de agregar alcohol y calentar; después ensayé con una perla de bórax y obtuve coloración amarilla á caliente, y casi incolora á frío; reacciones todas que me demostraron la presencia del fierro.

Tratamiento por los carbonatos alcalinos.—El líquido que no precipitó por el sulfuro de amonio, le filtré, le adicioné un poco de ácido clorhídrico y evaporé á sequedad; me dejó un residuo blanco que humedecí con ácido clorhídrico, agregué amoníaco y agua para disolverlo, filtré y traté una parte del líquido por el clorhidrato de amoníaco y carbonato de la misma base y me dió un precipitado blanco pulverulento, lo que me indicó la presencia de alguna tierra alcalina; traté otra parte del licor por el sulfato de cal y no obtuve precipitado aun después de mucho tiempo; esto me indicó la presencia probable de la cal: traté otra porción por el oxalato de amoníaco, que me dió precipitado inmediatamente; evaporé la última parte de la solución con el objeto de comprobar la presencia de la cal por la coloración de la flama, lo que verifiqué con éxito.

Busqué la magnesia en el líquido que separé del precipitado anterior, con el clorhidrato de amoniaco, amoníaco y fosfato de sosa, sin obtener precipitado.

INVESTIGACIÓN DE LOS ÁCIDOS.

No encontré ningún ácido ni por doble descomposición, ni por el tratamiento de la substancia por una solución concentrada de acetato de amoníaco hasta separar todo el plomo, y después tratada por los distintos reactivos de los ácidos.

El litargirio del Cardonal tiene, pues: plomo, fierro, mercurio y cal.

DOSIFICACIÓN.

Para hacer la dosificación de los cuerpos encontrados, comencé por pesar 10 gramos de substancia en polvo, la puse á desecar para ver qué cantidad de agua contenía, cantidad que deduje por pérdida de peso; cuando éste era constante, anoté 0.05 gr., que fué la diferencia.

Procedí en seguida á disolver la substancia para dosificar cada uno de los elementos en el estado que más se adaptaba al caso.

Dosificación del plomo al estado de sulfato.—Después de evaporar la solución para desprender el exceso de ácido nítrico, agregué suficiente cantidad de ácido sulfúrico hasta que no precipitó; después evaporé casi á sequedad y adicioné agua para precipitar pequeñas porciones de plomo; filtré, lavé con agua caliente adicionada de ácido sulfúrico, procurando verter el líquido filtrado varias ve-

ces sobre el filtro, por si pasare algo de precipitado; reservé el líquido para dosificar los otros cuerpos y el precipitado de sulfato de plomo obtenido, lo calciné y pesé. Valiéndome de los equivalentes, y por el cálculo, encontré la cantidad de plomo correspondiente á 13.49 grs. de sulfato, que fué el peso que obtuve.

Dosificación del mercurio al estado de sulfuro.—Evaporé el líquido que separé de la dosificación anterior para concentrarlo, le hice pasar una corriente de ácido sulfhídrico, filtré y volví á tratar el líquido filtrado por el ácido sulfhídrico, hasta que ya no precipitó; filtré, lavé con agua destilada y traté el precipitado por ácido nítrico diluído y á la ebullición; me quedó una parte insoluble, que separé por filtración; el líquido filtrado lo reuní con el que no precipitó con el ácido sulfhídrico; en cuanto á la parte insoluble, que es el sulfuro de mercurio, la hice hervir con sulfito de sosa para quitar pequeñas cantidades de azufre que pudiera contener; vertí solución y precipitado en un filtro de peso conocido, lavé, deseqné á 100° y pesé; obtuve 0.20 gr. de sulfuro y calculé después la cantidad de mercurio que le corresponde.

Dosificación del fierro al estado de sulfuro.—Por evaporación y adición de ácido nítrico, expulsé el ácido sulfhídrico que contenía el licor; filtré para separar el depósito de azufre; después del enfriamiento, traté por el clorhidrato de amoníaco y

amoníaco, hasta reacción alcalina; agregué sulfuro de amonio, calenté ligeramente y filtré; el líquido filtrado lo sometí al mismo tratamiento hasta que no precipitó; filtré, lavé con agua adicionada de sulfuro de amonio, desequé el precipitado, lo coloqué en un crisol de porcelana, inceneré el filtro y adicioné las cenizas al precipitado; cubrí todo con azufre en polvo y le hice pasar una corriente de hidrógeno; calenté progresivamente hasta el rojo, dejé enfriar y pesé; encontré 0.45 gr. de sulfuro; de esta cantidad de sulfuro deduje la cantidad de fierro.

Dosificación de la cal al estado de cal cáustica.— El líquido que me quedó de la separación de los cuerpos anteriores. lo sometí á la ebullición después de adicionarle ácido clorhídrico; filtré para separar el azufre, lavé el filtro con agua caliente y evaporé todo el licor, casi á sequedad; agregué ácido clorhídrico y agua, traté por amoníaco y oxalato de amoníaco, y lo dejé en reposo por doce horas; al cabo de este tiempo filtré, lavé con agua caliente y calciné al rojo para obtener 0.23 de cal cáustica.

El litargirio de oro tiene, pues, por composición:

	En 10 gramos.	En 100 gramos.
Agua..................	0.050	0.50
Plomo..................	9.216	92.16
Mercurio..	0.172	1.72
Al frente......	9.438	94.38

	En 10 gramos.	En 100 gramos.
Del frente......	9.438	94.38
Fierro.................	0.291	2.91
Cal....................	0.230	2.30
Pérdida...............	0.041	0.41
	10.000	100.00

LITARGIRIO DE PLATA.

Sinonimia.—Litargirio verde. Litargirio de Zimapán. Greta. Protóxido de plomo. (PbO).

Caracteres.—Se encuentra en el comercio, en masas fundidas, vitriosas, cristalizadas y de un color verdoso. El polvo es de un color más pálido que el anterior, sembrado de partículas laminosas de color verde.

ANÁLISIS.

Vía seca.—Calentado en un tubo de ensaye, pasó poco á poco á un color más obscuro; por el enfriamiento tomó un color amarillo verdoso. Al soplete fundió y tomó un color negro á caliente, verde olivo á frío.

Mezclado con bicarbonato de sosa y sometido á la acción del soplete sobre el carbón, obtuve un fenómeno semejante al del litargirio de oro.

Vía húmeda.—No es soluble en el agua.

El ácido nítrico diluído lo ataca; parte se di-

suelve y parte queda insoluble bajo forma de precipitado blanco. Este residuo, lavado y secado, lo traté al soplete y sobre carbón, después de mezclarlo con bicarbonato de sosa y cianuro de potasio; por este tratamiento encontré un glóbulo metálico maleable, que disolví en el ácido clorhídrico, y treté de convencerme de la presencia del estaño reduciendo el compuesto con una barra de zinc.

En cuanto á la parte soluble en el ácido nítrico, la traté exactamente por el mismo procedimiento que el litargirio de oro, encontrando perfectamente caracterizados los cuerpos siguientes: plomo, mercurio, cobre, fierro y cal.

No encontré ácidos por ningún procedimiento.

DOSIFICACIÓN DE LAS BASES.

Tomé 10 gramos, como para el litargirio de oro, los desequé á 100° hasta que no perdieron nada de su peso; de lo que me convencí por pesadas repetidas, obteniendo una pérdida de 0.06 gr.

Dosificación del estaño al estado de óxido.—Disolví la substancia en el ácido nítrico diluído; el residuo insoluble lo calenté casi á sequedad al baño maría; agregué agua y filtré; lavé con agua hirviendo y sequé; separé el precipitado del filtro; incineré éste y agregué las cenizas al precipitado, después

de haberlas tratado con ácido nítrico y calentado para expulsar el exceso de ácido; calciné y pesé después del enfriamiento, obteniendo 0.21 gr. de óxido de estaño, de donde deduje la cantidad de estaño.

Dosificación del plomo al estado de sulfato.—Seguí exactamente el mismo procedimiento que para el litargirio anterior, encontrando 12.72 grs. de sulfato.

Dosificación del mercurio al estado de sulfuro.—El líquido que separé de la dosificación anterior, lo traté por el ácido sulfhídrico hasta que no precipitó; filtré, lavé y sometí el precipitado á la acción del ácido nítrico diluído y caliente. En este ácido obtuve una parte insoluble, que fué el bisulfuro de mercurio; filtré para separar este residuo insoluble, que lavé y puse á hervir con una solución de sulfito de sosa; volví á filtrar y á lavar, desequé á 100° y pesé: la pesada me dió 0.21 de sulfuro.

Cobre al estado de sulfuro.—A la solución nítrica le agregué acetato de sosa y ácido acético, para evitar la precipitación del fierro que pudiere haber arrastrado el precipitado obtenido por la acción anterior del ácido sulfhídrico; hecho esto, lo traté por el ácido sulfhídrico, que me precipitó al estado de sulfuro todo el cobre; filtré, lavé con agua saturada de ácido sulfhídrico, desequé rápidamente y calciné en un crisol de porcelana, con

un poco de azufre. Después del enfriamiento, pesé y obtuve 0.41 de sulfuro.

Fierro al estado de sulfuro.—Por el mismo tratamiento que el litargirio anterior, obtuve 0.49 gr. de sulfuro.

Cal al estado de cal cáustica.—Siguiendo el procedimiento que para la dosificación, en el litargirio anterior, obtuve 0.29 gr. de cal.

De manera que, en 10 gramos de substancia, encontré las cantidades siguientes:

	En 10 gramos.	En 100 gramos.
Agua	0.060	0.60
Estaño	0.166	0.66
Plomo	8.689	86.89
Mercurio	0.182	1.82
Cobre	0.164	1.64
Fierro	0.312	3.12
Cal	0.290	2.90
Pérdida	0.137	1.37
	10.000	100.00

Se desprende de la composición de nuestros litargirios que el de oro es el más puro, y por consiguiente, es el que puede sustituir al litargirio inglés.

USOS.

En Farmacia se utiliza el litargirio para la preparación de algunos emplastos y algunas sales, entre ellas el subacetato, que de las sales de plo-

mo es la que más importancia tiene. En la industria tiene uso diario en la alfarería, para hacer el *vidriado* de la loza.

Tengo la convicción de no haber hecho un análisis completo, tal como lo hubiera deseado, pero sí creo haber trabajado cuanto me fué posible por corresponder en algo á los grandísimos esfuerzos de mis distinguidos maestros.

CIPRIANO VELÁSQUEZ.